

4296  
Doc Ref # 4296  
Aluminum RC et al.

AA

Japanese Patent Office  
Patent Laying-Open Gazette

Patent Laying-Open No. 51-97517  
Date of Laying-Open: August 27, 1976  
International Class(es): C22C 21/00  
C23F 1/02  
H01G 9/04

(4 pages in all)

---

Title of the Invention: Aluminum Alloy for Cathode of  
Aluminum Electrolytic Capacitor

Patent Appln. No. 50-22786

Filing Date: February 26, 1975

Inventor(s): Shigetake IMAIZUMI

Applicant(s): Mitsubishi Aluminium Kabushiki Kaisha  
(transliterated, therefore the  
spelling might be incorrect)

\*Partial English Translation is attached hereto.

USPS EXPRESS MAIL  
EL 871 050 090 US  
DECEMBER 21 2001

[Partial English Translation]

Scope of Claim for Patent

(1) An aluminum alloy for a cathode of an aluminum electrolytic capacitor, consisting of:

Mn ... 0.2 to 2.0 weight %,

Fe ... 0.3 to 1.5 weight %, and

Al and unavoidable impurities ... rest.

(2) The aluminum alloy for a cathode of an aluminum electrolytic capacitor according to the aforementioned claim (1), further containing one or two of:

Mg ... not more than 2.0 weight %, and

Zn ... not more than 10.0 weight %.



(2,000円)

## 特 許 願 (1)

(特許法第33条ただし書  
の規定による特許出願)

特 許 願 長 官 殿 昭 和 50年 2 月 26日

1. 発 明 の 名 称  
アルミニウム電解コンデンサー陰極用アルミニウム合金
2. 発 明 者  
住 所 埼玉県浦和市大字下木崎60番地  
氏 名 イマ イメ シダ タケ (ほか 1 名)  
氏 名 今 泉 重 敏
3. 特 許 出 願 人  
住 所 東京都千代田区大手町1丁目5番1号  
名 称 (氏 名) ミツビシ 三菱アルミニウム株式会社  
代 表 者 イマ イメ カツ マ  
氏 名 宮 田 裕 也
4. 代 理 人  
居 所 東京都港区芝罘平町40番地  
第19森(水川)ビル3階  
〒106 電話 東京 504-8858~9  
氏 名 赤 原 士 富 田 和 夫  
(7887)
- 4 特 許 請 求 の 範 囲 に 記 載 さ れ た 発 明 の 数 2

## 明 細 書

1. 発 明 の 名 称  
アルミニウム電解コンデンサー陰極用  
アルミニウム合金
2. 特 許 請 求 の 範 囲  
(1) Mn.....0.2~2.0重量%,  
Fe.....0.3~1.5重量%,  
Alおよび不可避不純物.....残 り,  
からなることを特徴とするアルミニウム電解コン  
デンサー陰極用アルミニウム合金。  
(2) 上記特許請求の範囲第(1)項記載のアルミニ  
ウム合金において、さらに、  
Mg.....2.0重量%以下、  
Zn.....1.0重量%以下、  
のうちの1種または2種を含有したことを特徴と  
するアルミニウム電解コンデンサー陰極用アルミ  
ニウム合金。

① 日本国特許庁

## 公開特許公報

①特開昭 51-97517

④公開日 昭51.(1976) 8.27

②特願昭 50-22786

②出願日 昭50.(1975) 2.26

審査請求 未請求 (全4頁)

庁内整理番号 7325 42

6735 42

6616 42

6790 57

⑤日本分類

10 D16

12 A62

59 E315

10 St

⑤Int.Cl<sup>2</sup>

C22C 21/00

C23F 1/02

H01G 9/04

## 3. 発 明 の 詳 細 な 説 明

この発明はアルミニウム電解コンデンサーとして  
使用した場合にきわめて高い静電容量と機械的  
強度をもつアルミニウム合金に関するものである。

一般にアルミニウム電解コンデンサーは、陽極  
酸化によりその表面に酸化アルミニウムの誘電体  
皮膜を形成させた陽極用アルミニウム箔と、酸化  
処理を施していない陰極用アルミニウム箔とを  
電解質をはさんで対向させたものからなっており、  
前記陽極用アルミニウム箔としては、通常純度  
99.9%程度アルミニウムが、また前記陰極用  
アルミニウム箔としては、通常純度99.2~99.8%  
程度のアルミニウムが使用されている。

従来上記アルミニウム電解コンデンサーにおい  
ては、その静電容量を向上させる目的で、高純度  
アルミニウム箔によつて形成される陽極について  
は、微量の添加元素および製造プロセスに関し、  
かなりの研究がなされているが、近時高圧用より  
むしろ中圧用や低圧用の電解コンデンサーの需  
要が増大するにつれて、前記陽極用アルミニウム

箔だけでなく、前記陰極用の低純度アルミニウム箔についてもそれ自体の静電容量の向上にせられ研究がなされつつあり、例えば上記陰極用の低純度アルミニウム箔に少量の銅を含有させたアルミニウム合金（特公昭44-28016号公報参照）などが提案されているが、いまだ満足なものとは得られていないのが現状である。

すなわち、電解コンデンサーの電気容量は、その表面積に比例するものであることから、陰極静電容量を大きくするためにエッチング処理などによつてその陰極の表面積を大きくすることが行なわれるが、上述のような従来公知の陰極用アルミニウム箔に対して前記コンデンサーの電気容量を充分満足することができる程度の表面積を得べくきわめて過激なエッチングを施すと、腐食による減量や穴形成によつて機械的強度が低下するばかりでなく、漏洩電流の増大をもたらすようになり、したがつてエッチング処理によつて充分満足できる程度にその表面積を大きくすることは極めて困難である。

したがつて、この発明のアルミニウム合金は、その組成を、重量％で、

Mn.....0.2~2.0％、

Fe.....0.3~1.5％、

必要に応じて、

Mg.....2.0％以下、

Zn.....1.0％以下、

のうちの1種または2種、

Alおよび不可避不純物.....残り、

から構成し、アルミニウムマトリックス中にMn化合物が細かく分散した組織とするとに特徴を有するもので、このような組織においては、エッチング時に前記Mn化合物とマトリックスとの界面が優先的に侵食し、この結果前記Mn化合物だけが脱落して、上述のような従来電解コンデンサー用アルミニウム箔におけるよりもマトリックス腐食が少なく、したがつて機械的強度が低下せず、しかも凹凸の鋭い、表面拡大率の大きな均一なエッチング組織が得られるようになるのである。

この発明のアルミニウム電解コンデンサー陰極

本発明者は、上述のような観点から、陰極の表面積を電解コンデンサーの静電容量を充分満足できる程度にエッチングにより大きくすることができると共に、その機械的強度もきわめて大きな陰極用アルミニウム合金を得べく研究を行なつた結果、

①合金組織における分散粒子の粒径を細かくすると共に、平均粒子間距離を小さくする、

②粒子とマトリックスとの電極電位に関して、前記電極電位を同程度または前記粒子の方の電位を多少高くする、

ことによつて機械的強度をそこなうことなく、エッチングによる表面拡大率を効果的に高めることができるという結論に達し、これら知見にもとづいてさらに研究を重ねた結果、Al-Mn系合金に従来不純物として考えられていたFeを添加含有させると、上述のような分散粒子の粒径およびその分散度を制御することができるようになり、この結果すぐれたエッチング特性を有する陰極用コンデンサー箔が得られることを見出したのであつて、

用アルミニウム合金の構成成分組成を上述のように限定した理由を以下に述べる。

#### (1) Mn

MnのAl中への固溶度は常温では少なく、そのほとんど大部分は $MnAl_6$ の形でAlマトリックス中に分散するが、その含有量が0.2％未満では前記Mn化合物（ $MnAl_6$ ）の分散析出が少なく充分満足なエッチング組織が得られないので0.2％以上含有させる必要があるが、2.0％を超えて含有すると析出分散した前記Mn化合物の粒度が大きくなり過ぎてしまつて所望の表面拡大をはかることができず、機械的強度も低いものとなるので2.0％を超えて含有させてはならない。なお、望ましくは0.3~1.5％の含有が好ましい。

#### (2) Fe

Feは普通アルミニウム地金に0.05~0.15％含有しているが、0.03~0.05％程度の含有でもMnのAlへの固溶を阻止する働きがあり、しかも析出したMn化合物（ $MnAl_6$ ）とくつついてこれを微細化すると共に前記化合物の析出速度を促進

する働きがあるが、これらの働きを充分満足する程度に行なわしめるためには少なくとも0.3%の含有が必要である。しかし1.5%を超えて含有すると、その添加含有効果が低下するようになるので、その上限値を1.5%と定めた。なお好ましくは0.4~0.8%の含有が望ましい。

(3) Mgおよび/またはZn

エッチング後の機械的強度をさらに向上させるために、Mg:2.0%以下、およびZn:1.0%以下、望ましくはZn:4.0%以下の範囲で、これら成分の1種または2種を含有させる。

(4) 不純物

Cu, Si, Ti, およびその他の不純物は、Alマトリックス中に固溶して前記マトリックスと化合物との電位差を低め、この結果エッチング性を悪化させると共にAlあるいはFeと結合して粗大な化合物を形成して表面拡大率を低下させるようになるので、Cu:0.5%以下、Si:0.4%以下、その他の不純物:合計で0.2%以下にそれぞれ制限するのが望ましい。

およびFe、特に0.5~1.5%Mn、および0.4~0.8%Feの含有によつてきわめて高い静電容量が得られ、このことはこの発明のアルミニウム合金が電解コンデンサー陰極として使用するのに適した性質をもつことを示している。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、Fe含有量に関し、Mn含有量と静電容量との関係を示した曲線図である。

出願人 三菱アルミニウム株式会社  
代理人 富田 和 夫

つきにこの発明を実施例により説明する。

Feをそれぞれ0.3%、0.5%、0.8%、および1.5%含有するAl合金4種に対して、それぞれ0%、0.5%、1.0%、1.5%、および2.0%のMnを含有させたAl合金から厚さ70μの箔を製造し、前記箔を酸素雰囲気中、400℃に2時間保持して焼鈍した後、アルコール洗浄を行つた。

ついで上記焼鈍洗浄後のAl合金箔を、

エッチング液……… $\text{H}_2\text{SO}_4$ :25%水溶液、

エッチング温度………95±1℃、

電流密度(直流)……500mA/cm<sup>2</sup>、

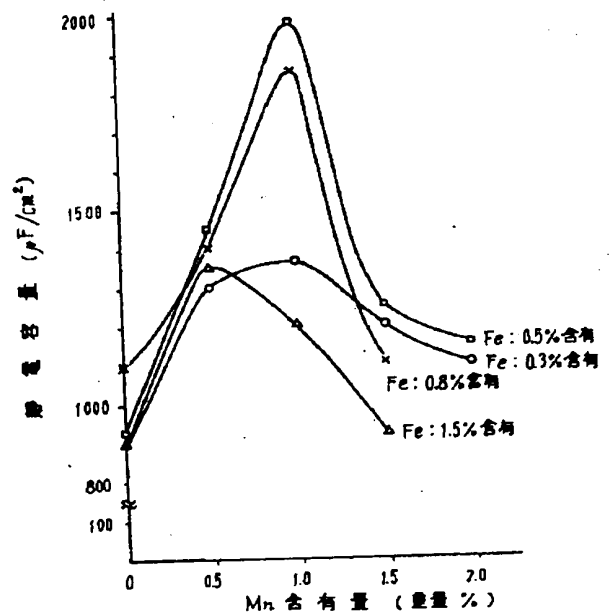
電気量………200mA/min/cm<sup>2</sup>、

の条件でエッチングし、静電容量を測定した。

なお、静電容量の測定は、未化成(化成電圧0V)でAC0.5V万能ブリッジを使用し、測定液:5%ほう酸・アンモン8%水溶液、測定温度20℃の条件で行なつた。この結果が第1図に示されている。

第1図に示されるように、この発明のアルミニウム合金においては、上述の成分組成範囲のMn

第1図



特開 昭51- 97517(4)

手 続 補 正 書 (自 発)

昭和50年11月19日

特許庁長 斎 藤 英 雄 殿

5. 添附書類の目録

明 細 書 1 通

図 面 1 通

委 任 状 1 通

願 書 副 本 1 通

~~出願書添附請求書 1 通~~

6. 前記以外の発明者、出願人

発 明 者

住所 静岡県三島市大宮町 2-10-8  
氏名 前 島 芳 彦

1. 事件の表示

特願 昭 50 - 22786 号

2. 発明の名称

アルミニウム電解コンデンサー陰極用アルミニウム合金

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住所 東京都千代田区大手町 1 丁目 5 番 1 号

氏名 三菱アルミニウム株式会社

代表者 宮 田 敏 也

4. 代 理 人

住所 東京都港区芝罘町 40 番地 第 19 番 (永田) ビル 3 階  
〒105 電話 (03) 504-3858~9

氏名 弁理士 (7667) 富 田 和 夫

5. 補正命令の日付

自 発

6. 補正の対象

図 面

7. 補正の内容

別紙の通り第 1 図を訂正する。



第 1 図

